

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 593 383**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 01381**

⑤1 Int Cl^a : A 61 B 17/22; A 61 N 1/02.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 29 janvier 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 31 juillet 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *TECHNOMED INTERNATIONAL S.A.,
société anonyme et INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE
ET DE LA RECHERCHE MEDICALE (INSERM), établisse-
ment public. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Louis Mestas et Dominique Cathi-
gnol.

⑦3 Titulaire(s) :

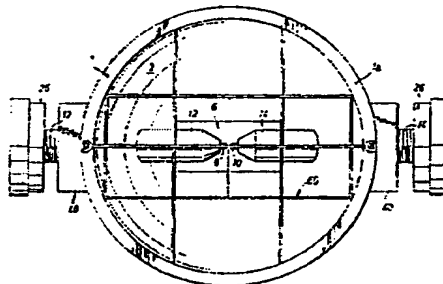
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Appareil générateur d'ondes de choc de fréquence élevée pourvu d'un écran diminuant les fuites électriques et son utilisation pour la destruction de cibles telles que des tissus concrétions, notamment des calculs rénaux, biliaires.

⑤7 L'invention concerne un appareil générateur d'ondes de choc à fréquence élevée.

Cet appareil du type décrit dans le brevet US Rieber 2 559 227 est caractérisé en ce qu'un écran équipotentiel 60 est appliqué sur la partie tronquée 1a en étant solidaire du réflecteur ellipsoïdal 1 et relié directement à la terre par son support formé par le réflecteur ellipsoïdal lui-même. De préférence l'écran équipotentiel est formé par une grille métallique.

Cet écran équipotentiel permet de limiter les fuites électriques en assurant une meilleure innocuité des tirs et est donc utilisé pour la destruction de cibles telles des tissus, concrétions, notamment des calculs rénaux, biliaires.



FR 2 593 383 - A1

Appareil générateur d'ondes de choc de fréquence élevée pourvu d'un écran diminuant les fuites électriques et son utilisation pour la destruction de cibles telles que des tissus, concrétions, notamment des calculs rénaux, biliaires.

5 L'invention concerne un appareil générateur d'ondes de choc de fréquence élevée et son utilisation pour la destruction de cibles, telles que des tissus, concrétions, notamment des calculs rénaux, biliaires, etc. L'appareil est pourvu d'un écran diminuant les fuites électriques.

10 IL est connu par le brevet US RIEBER n° 2 559 227 un appareil générateur d'ondes de choc de fréquence élevée, comprenant un réflecteur ellipsoïdal tronqué 80 de réflexion des ondes de choc, comportant une cavité 81 constituant une chambre de réflexion desdites ondes de choc de même forme ellipsoïdale
15 tronquée, au moins un des deux foyers de l'ellipsoïde est disposé dans ladite chambre à l'opposé de la partie tronquée, ladite chambre étant remplie d'un liquide de transmission des ondes de choc 83, par exemple une huile, un dispositif générateur d'ondes de choc, comprenant habituellement deux électrodes 12, 13, est disposé
20 au moins en partie à l'intérieur de ladite chambre 81, avec lesdites deux électrodes agencées pour générer une décharge ou arc électrique audit foyer situé dans ladite chambre à l'opposé de ladite partie tronquée, et des moyens 10, 11 sont prévus pour délivrer sélectivement instantanément une tension électrique auxdites deux
25 électrodes 12, 13 provoquant ladite décharge ou arc électrique entre lesdites électrodes en générant ainsi lesdites ondes de choc dans ledit liquide contenu dans ladite chambre (voir figure 3 et colonne 7 ligne 51 à colonne 9 ligne 30).

RIEBER maintient la chambre fermée par la présence
30 d'une membrane 82. Les électrodes 12 et 13 sont réalisées en matériau hautement conducteur tel que du cuivre ou du laiton et sont montées sur un isolateur 26 qui est supporté de manière pivotante à l'aide d'un dispositif 11a, 11b de manière à régler l'espacement entre celles-ci (voir colonne 4, lignes 42 à 53,
35 et colonne 8, lignes 40 à 47).

Un générateur de puissance électrique 10 est prévu, notamment une batterie 34, alimentant sélectivement un transformateur 33 et un condensateur 11 (voir colonne 5 ligne 64 à colonne 6 ligne 26). Ce condensateur peut être chargé jusqu'à une tension de 15 000 V pour générer l'arc ou décharge électrique entre les électrodes de manière sélective à des intervalles déterminés (colonne 9, lignes 7 à 9 et 24 à 27).

La valeur de tension appliquée et la dimension du condensateur dépendent de la nature de l'emploi (colonne 9, lignes 27 à 29). Cet appareil est utilisé dans le domaine médical en particulier pour la destruction de tissus (lithotritie extracorporelle) (voir colonne 3, lignes 30 à 64). Cet appareil peut également être utilisé pour l'exploration ou la stimulation de diverses parties du système nerveux (colonne 3, lignes 65 à 74).

Lorsque des ondes de choc sont générées à un foyer de l'ellipsoïde par la formation d'un arc électrique entre les électrodes 12 et 13, ces ondes de choc sont transmises par le liquide diélectrique, réfléchies par la paroi ellipsoïdale de la chambre 81 et focalisées à l'autre foyer de l'ellipsoïde qui doit coïncider avec la cible à détruire (tissus ou concrétions).

Le positionnement de la cible au foyer opposé à celui où sont disposées les électrodes est naturellement obtenu par un moyen de repérage annexe quelconque.

Le document FR-A-2247195 décrit également un appareil similaire dans lequel le liquide est constitué par de l'eau (page 3, lignes 23-24).

Lors de l'emploi de l'appareil RIEBER ou appareil similaire, il a pu être constaté que la décharge au niveau des électrodes s'accompagne d'une modification temporaire des potentiels et lignes de courant au-dessus du réflecteur ellipsoïdal tronqué pouvant être assimilé en quelque sorte à un demi-ellipsoïde.

La cause principale de ce phénomène est l'apparition brusque d'un potentiel élevé (généralement entre 12 000 et 20 000 volts) sur l'une des électrodes par rapport à l'autre.

Lors des expériences qui ont pu être réalisées in vivo sur le chien, les présents inventeurs ont découvert l'importance

de la répartition des lignes de courant créées lors de la décharge du condensateur entre les électrodes.

5 Ces lignes de courant ont pu être mises en évidence par l'application d'une tension alternative aux bornes des électrodes et la mesure des différences de potentiel entre un point fixe proche de l'ellipsoïde et des points situés dans la chambre ou cuve de l'ellipsoïde.

10 Il a ainsi pu être découvert qu'il était impératif de diminuer les fuites électriques dans l'espace supérieur du réflecteur ellipsoïdal tronqué en vue d'améliorer la sécurité du patient. Ainsi, la présente invention a pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant la diminution des fuites électriques dans l'espace supérieur du réflecteur ellipsoïdal tronqué, en permettant
15 ainsi d'améliorer la sécurité du patient.

De préférence, ce problème technique doit être résolu d'une manière particulièrement simple évitant de compliquer le fonctionnement de l'appareil ou son entretien.

20 En effet, il a aussi pu être démontré qu'il est possible de diminuer les fuites électriques dans l'espace supérieur du réflecteur ellipsoïdal par l'emploi de liquide isolant comme des huiles. Cependant, l'utilisation d'une huile comme liquide de couplage entre l'ellipsoïde et le patient n'est pas envisageable dans la pratique en raison des problèmes d'asepsie et de
25 propagation des ondes dans le milieu. Rieber utilise d'ailleurs un circuit annexe de recirculation de l'huile. Il a également pu être démontré que l'utilisation d'une membrane isolante fine fermant le récepteur ellipsoïdal aboutit aussi à une diminution des fuites électriques dans l'espace supérieur du réflecteur
30 ellipsoïdal. Mais, dans la pratique, il est difficile de dégazer parfaitement un volume liquide et l'apparition de bulles d'air dans son volume hermétique peut se produire au moment des tirs. Or, ce volume gazeux constituera alors un écran aux ondes de pression.

35 La présente invention permet de résoudre le problème technique précédent d'une façon particulièrement simple en ne

modifiant pas les conditions de fonctionnement de l'appareil (entretien, etc.) mais au contraire aboutissant à l'amélioration de la sécurité du patient.

Ainsi, la présente invention fournit un appareil

5 générateur d'ondes de choc de fréquence élevée, comprenant un réflecteur ellipsoïdal tronqué de réflexion des ondes de choc, comportant une cavité constituant une chambre de réflexion desdites ondes de choc de même forme ellipsoïdale tronquée, au moins un

10 des deux foyers de l'ellipsoïde est disposé dans ladite chambre à l'opposé de ladite partie tronquée, ladite chambre étant remplie d'un liquide diélectrique de transmission des ondes de choc, par exemple de l'eau ou une huile, un dispositif géné-

15 rateur d'ondes de choc, comprenant habituellement deux électrodes, est disposé au moins en partie à l'intérieur de ladite chambre, avec lesdites deux électrodes agencées pour générer une décharge

20 ou arc électrique audit foyer situé dans ladite chambre à l'opposé de ladite partie tronquée, et des moyens sont prévus pour délivrer sélectivement sensiblement instantanément une tension électrique auxdites deux électrodes provoquant ladite décharge ou arc élec-

25 trique entre lesdites électrodes et la génération desdites ondes de choc dans ledit liquide audit foyer, caractérisé en ce qu'un écran équipotentiel est appliqué sur ladite partie tronquée en étant solidarisé du réflecteur ellipsoïdal et relié directement à la terre par son support formé par le réflecteur lui-même.

25 Selon un mode de réalisation préféré, cet écran équipotentiel est constitué par une grille métallique comportant des mailles plus ou moins serrées fonction de l'atténuation voulue des fuites électriques.

30 Si l'électrode positive est isolée partiellement par rapport au réflecteur ellipsoïdal, la surface de l'électrode saillante est alors très grande et des lignes de courant s'en échappent dans toutes les directions. Ce point explique des courants de fuite impulsionnels importants.

35 Ainsi, selon une autre caractéristique préférée de l'invention, l'électrode positive est isolée quasi totalement, ce qui permet de diminuer fortement les courants de fuite, donc les

potentiels externes au réflecteur ellipsoïdal. Avantageusement, l'électrode de masse est aussi isolée quasi totalement. Cette isolation quasi totale de l'électrode de masse augmente partiellement les potentiels externes au-dessus de l'ellipsoïde mais
5 offre l'avantage important de concentrer les lignes de courant entre les deux pointes de l'électrode aboutissant à une amélioration de la génération de l'arc électrique. D'autre part, la limitation des fuites électriques obtenue par l'écran selon l'invention assure un fonctionnement de l'appareil dans de meilleures conditions de
10 sécurité, ce qui est essentiel dans le domaine médical. Elle présente l'intérêt de laisser passer l'onde de choc sans l'atténuer, ainsi que les bulles d'air qui peuvent éventuellement se former dans la chambre du réflecteur.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de
15 l'invention apparaîtront à la lumière de la description explicative qui va suivre faite en référence à la figure unique annexée représentant le mode de réalisation actuellement préféré de l'appareil selon l'invention donné simplement à titre d'illustration et
20 qui ne saurait donc en aucune façon limiter la portée de l'invention. Cette figure unique représente une vue de dessus de la partie tronquée du réflecteur ellipsoïdal disposé verticalement comme dans le cas du réflecteur ellipsoïdal de la figure 3 du brevet US Rieber n° 2 559 227. Cette figure est identique à la
25 figure 1 de la demande de brevet des demandeurs n° déposée ce même jour.

Ainsi, en référence à la figure unique annexée, un appareil générateur d'ondes de choc à fréquence élevée selon l'invention est du type généralement décrit par Rieber dans le brevet US n° 2 559 227, notamment en référence aux figures 1 à 3.
30 Ainsi, l'appareil selon l'invention comprend un réflecteur ellipsoïdal tronqué, verticalement disposé, portant un numéro de référence général 1, de réflexion des ondes de choc ayant la forme représentée par Rieber aux figures 1 et 3 du brevet US n° 2 559 227 ou encore la forme générale représentée au
35 document FR-2 247 295, figure 3.

Ainsi, ce réflecteur ellipsoïdal tronqué 1 comporte une cavité 2 constituant une chambre de réflexion des ondes de choc, de même forme ellipsoïdale tronquée. Au moins un foyer, symbolisé par le numéro de référence 4, des deux foyers de l'ellipsoïde 1 est disposé dans la chambre 2. Le réflecteur ellipsoïdal est réalisé en laiton.

On voit que selon le mode de réalisation de la figure 3 du brevet US Rieber n° 2 259 227 les deux foyers de l'ellipsoïde sont disposés dans la chambre tandis que, selon le mode de réalisation de la figure 3 de FR-2 247 295, un seul foyer est contenu dans l'ellipsoïde, l'autre foyer étant disposé à l'extérieur de la chambre.

Un dispositif générateur d'ondes de choc représenté généralement par le numéro de référence 6 est présent et comprend habituellement deux électrodes 8, 10. Ce dispositif 6 est disposé au moins en partie à l'intérieur de la chambre 2 avec les deux électrodes 8, 10 agencées pour générer une décharge ou arc électrique au foyer 4 situé dans la chambre à l'opposé de la partie tronquée 1a. Des moyens (non représentés) sont prévus pour délivrer sélectivement sensiblement instantanément une tension électrique aux deux électrodes 8, 10, provoquant une décharge ou arc électrique entre les électrodes 8, 10 générant des ondes de choc de fréquence élevée au foyer 4.

Ces moyens de délivrance sélective de cette tension sont tout à fait classiques et décrits dans le brevet US n° 2 559 227 ou le brevet FR-2 247 795, et en général comprennent une source de puissance délivrant une tension élevée, et généralement de l'ordre de 12 000 à 20 000 volts, à un condensateur disposé sur le circuit électrique connectant les électrodes à la source de puissance. La structure des électrodes est de préférence celle décrite dans la demande de brevet des demandeurs FR-

déposée le même jour, et qui est ici incorporée par référence. Selon la présente invention, l'appareil est caractérisé en ce qu'un écran équipotentiel 60 est appliqué sur la partie tronquée 1a en étant solidaire du réflecteur ellipsoïdal 1, et relié directement à la terre par son support formé par le réflecteur ellipsoïdal.

Selon un mode de réalisation préféré, comme représenté, cet écran équipotentiel est constitué par une grille métallique avec des mailles plus ou moins serrées fonction de l'atténuation voulue des fuites électriques. Dans l'exemple représenté à la figure unique annexée, la dimension des mailles est approximativement à l'échelle 1.

On obtient ainsi une limitation des fuites électriques assurant une meilleure innocuité des tirs.

De préférence, l'électrode positive est isolée quasi totalement, ce qui permet de diminuer fortement les courants de fuite, donc les potentiels externes au réflecteur ellipsoïdal 1.

De même, avantageusement, l'électrode de masse est aussi isolée quasi totalement ce qui augmente partiellement les potentiels externes au-dessus du réflecteur ellipsoïdal 1 mais permet de concentrer les lignes de courant entre les deux pointes des électrodes 8, 10 et de ce fait d'améliorer la génération de l'arc électrique. Ces isolations quasi totales de l'électrode positive et de l'électrode de masse sont obtenues par la structure décrite dans la demande de brevet des demandeurs FR- déposée ce même jour. Ainsi, les électrodes 8, 10 sont montées sur un élément porte-électrode disposé à l'intérieur d'un support isolant 12, 14, respectivement monté démontable sur une pièce intermédiaire isolante 40 fixée au réflecteur ellipsoïdal. Ces électrodes sont disposées déplaçables par translation axiale à l'aide d'un dispositif d'avancement 26. On obtient ainsi tous les avantages techniques précédemment mentionnés ainsi que ceux décrits dans la demande de brevet précitée des demandeurs déposée le même jour.

Le liquide diélectrique qui remplit la chambre 2 est de préférence constitué par de l'eau qui présente une impédance acoustique similaire à celle des tissus des êtres vivants.

L'appareil selon l'invention est utilisé dans le domaine médical pour la destruction des cibles telles que des tissus, concrétions, notamment des calculs rénaux, biliaires, etc.

REVENDEICATIONS

1. Appareil générateur d'ondes de choc de fréquence élevée, comprenant un réflecteur ellipsoïdal tronqué (1) de réflexion des ondes de choc, comportant une cavité (2) constituant une chambre de réflexion desdites ondes de choc de même forme ellipsoïdale tronquée
5 au moins un (4) des deux foyers de l'ellipsoïde est disposé dans ladite chambre (2) à l'opposé de ladite partie tronquée (1a), ladite chambre (2) étant remplie d'un liquide de transmission des ondes de choc, par exemple de l'eau ou une huile, un dispositif générateur d'ondes de choc (6), comprenant habituellement deux électrodes
10 (8, 10), est disposé au moins en partie à l'intérieur de ladite chambre (2), avec lesdites deux électrodes (8, 10) agencées pour générer une décharge électrique au foyer (4) situé dans la chambre (2) à l'opposé de ladite partie tronquée ; et des moyens sont prévus
15 pour délivrer sélectivement sensiblement instantanément une tension électrique auxdites électrodes (8, 10) en provoquant ladite décharge ou arc électrique entre lesdites électrodes générant lesdites ondes de choc dans ledit liquide audit foyer (4), caractérisé en ce qu'un écran équipotentiel (60) est appliqué sur ladite
20 partie tronquée (1a) en étant solidarisé du réflecteur ellipsoïdal (1) et relié directement à la terre par son support formé par le réflecteur ellipsoïdal lui-même.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran équipotentiel précité est constitué par une grille
25 métallique avec des mailles plus ou moins serrées, fonction de l'atténuation voulue des fuites électriques.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'électrode positive est isolée quasi totalement.

4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'électrode de masse est isolée quasi totalement.
30

5. Utilisation de l'appareil tel que défini par l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans le domaine médical, pour la destruction de cibles, telles que des tissus, concrétions, notamment calculs rénaux, biliaires, etc.

1/1

